

بررسی اثر ضد میکروبی و تعیین میزان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و فلاونولی عصاره اتانولی گل میمونی (*Scrophularia striata*)

رضا شرافتی چالستری*، فرهاد شرافتی چالستری**، علی شرافتی چالستری***، کورش اشرفی†
*دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت مواد غذایی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، **مربی میکروبیولوژی- مرکز تحقیقات گیاهان دارویی- دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، ***دانشجوی پزشکی و عضو کمیته تحقیقات دانشجویی- دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، †کارشناس ارشد میکروب شناسی- مرکز تحقیقات سلولی، مولکولی- دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد
تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۱۵ تاریخ تایید: ۸۸/۱۲/۲۳

چکیده:

زمینه و هدف: ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی گیاهان غالباً اثر ضد میکروبی دارند. لذا این مطالعه با هدف بررسی اثرات ضد میکروبی و تعیین میزان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و فلاونولی عصاره اتانولی گیاه گل میمونی (*Scrophularia striata*) انجام گرفت.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی آزمایشگاهی، عصاره اتانولی گیاه تهیه و برای تعیین حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد باکتری (MIC) و حداقل غلظت کشندگی باکتری (MBC) از روش ماکرودایلوشن علیه باکتری *E. coli* O157:H7 استفاده شد، آمیکاسین (۳۰µg) به عنوان ماده ضد میکروبی مرجع بکار رفت. همچنین ترکیبات فنولی، فلاونولی و فلاونوئیدی آن با استفاده از روش های رنگ سنجی فولین- سیوکالتیو و کلرید آلومینیوم اندازه گیری شد.

یافته ها: میزان ترکیبات فنولی، فلاونولی و فلاونوئیدی عصاره اتانولی گل میمونی به ترتیب $180 \pm 6/66$ ، $74 \pm 3/6$ و $100 \pm 6/66$ mg/g بود. همچنین مقدار MIC و MBC در روش ماکرودایلوشن به ترتیب برابر 90 mg/ml و 100 mg/ml بود.

نتیجه گیری: نتایج نشان داد که عصاره گیاه گل میمونی دارای اثر ضد میکروبی بر روی باکتری مذکور بوده و علیرغم این مطلب، انجام تحقیقاتی بالینی و همچنین استفاده از دیگر روش های عصاره گیری، اثرات ضد باکتریایی گل میمونی را روشن تر خواهد کرد.

واژه های کلیدی: اثرات ضد میکروبی، گل میمونی، فنول، فلاونوئید، فلاونول.

مقدمه:

گیاه درمانی در بیماری ها و به ویژه بیماری های عفونی در سال های اخیر روند رو به فزونی پیدا کرده است. متخصصین عفونی تمایل زیادی به استفاده از این داروها جهت درمان عفونت ها دارند، زیرا عوارض این داروها در مقایسه با داروهای شیمیایی بطور قابل ملاحظه ای پایین است (۱). بررسی تاریخچه استفاده از گیاه درمانی از زمان های گذشته تا اواسط قرن بیستم، نشان دهنده افت مصرف گیاهان دارویی تا دهه ۱۹۴۰ و افزایش مجدد استفاده از آنها تا دهه

۱۹۸۰ می باشد (۲،۱). امروزه با پیشرفت های حاصل در شیمی آلی و تحولات چشمگیر در روش های استخراج، تخلیص و تعیین ساختمان ترکیبات طبیعی گیاهان، ارزش داروهای حاصل از منابع گیاهی روز به روز آشکارتر شده (۳) به طوری که در حال حاضر حدود یک سوم تا نیمی از فرآورده های دارویی موجود در آمریکا دارای منشأ گیاهی هستند (۴). همچنین در انگلستان تولیدات گیاهی و مکمل های فراوانی به شکل سالم و

۱ نویسنده مسئول: شهرکرد- رحمتیه- دانشکده پزشکی- گروه میکروب شناسی- تلفن: ۰۳۸۱-۳۳۳۴۶۹۱ E-mail: sharafati33@yahoo.com

روش بررسی:

این مطالعه به صورت توصیفی آزمایشگاهی در مرکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد انجام شد. جهت انجام این مطالعه از سویه استاندارد/شرشیاکلی O157:H7 (ATCC43895) تهیه شده از شرکت مرک، استفاده شد. برای این منظور از کشت ۲۴ ساعته باکتری بر روی محیط ائوزین-متیلن-بلو آگار (EMB)، سوسپانسونی با کدورت معادل لوله ۰/۵ مک فارلند در نرمال سالین تهیه شد. در این شرایط تعداد باکتری ها حدود $10^8 \times 1/5$ CFU/ml می باشد. از این سوسپانسیون در مراحل بعدی آزمایش ها استفاده گردید (۱۴).

عصاره گیاه:

اندام های هوایی گیاه گل میمونی از تیره گل میمون با نام محلی تشنه داری از دامنه های کوه های زاگرس (حاشیه شهر ایلام) در بهار سال ۱۳۸۷ جمع آوری و پس از شناسایی و تایید توسط مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان ایلام، هرباریوم تهیه گردید. مواد گیاهی جمع آوری شده پس از تمیز کردن، در سایه خشک شده و توسط آسیاب پودر گردید. برای تهیه عصاره هیدروالکلی، ۱۰۰ گرم از پودر خشک شده گیاه با ۵۰۰ سی سی اتانول ۸۰ درصد، مخلوط و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق (حدود ۲۲ درجه سانتیگراد) نگهداری شد. سپس عصاره بدست آمده، توسط کاغذ صافی فیلتر شده و وارد دستگاه روتاری (برای حذف حلال) گردید. عصاره الکلی بدست آمده در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد در انکوباتور خشک شد. پس از آن مقدار ۱ گرم از عصاره الکلی خشک حاصله را به ۵ سی سی از حلال دی متیل سولفاکساید (DMSO) اضافه نموده و به وسیله سرننگ میلی پور با فیلترهای به قطر ۰/۲۲ میکرون فیلتره گردید (۱۵).

بررسی اثر ضد میکروبی با تعیین حداقل غلظت مهارت کننده از رشد باکتری (MIC) و حداقل غلظت کشندگی (MBC):
برای رسیدن به این هدف آزمایش هادر دو مرحله طراحی

بی خطر تولید شده است (۵). مطالعات نشان می دهد که تمایل زیاد، به استفاده از این داروها جهت درمان عفونت ها به علت عوارض پایین تر این داروها نسبت به داروهای شیمیایی است (۶). در کنار این روند رو به تزاید، کمبود اطلاعات دارویی و درمانی در گروه بزرگی از فرآورده های طب گیاهی، یک مشکل بزرگ می باشد (۷). بسیاری از خواص ضد میکروبی عصاره های گیاهی به علت وجود موادی همانند تانین ها، ترکیبات فنولی و نظایر آن می باشد که در قسمت های مختلف گیاهان نظیر ریشه، برگ، جوانه ها، نهال و پوست وجود دارد (۱).

گل میمونی از تیره *Scrophulariaceae* است که اکثراً علفی یا بوته ای و بندرت درختی، برگ های متناوب، متقابل یا فراهم، ساده و بدون گوشوارک، گل های پنج پر، زیگومورف، جام گل دارای لوب و میوه معمولاً بصورت کپسول دارای دانه های متعدد می باشند (۱۱). با توجه به اشارات متعدد مبنی بر اثرات ضد میکروبی گیاهان دارویی بومی ایران، از جمله گیاه گل میمونی بر روی *استافیلوکوکوس اورئوس*، *پسودوموناس آئروژینوزا* و با توجه به افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی، در اثر مصرف داروهای ضد میکروبی جهت پیشگیری و درمان عفونت ها و همچنین عوارض جانبی و اثرات سوء متفاوت آنها، بررسی و تحقیق بر روی گیاهان دارویی به منظور کشف منابع جدید دارویی علیه عفونت های باکتریایی مورد نیاز می باشد. لذا استفاده از گیاهان دارویی و ترکیبات شیمیایی آنها می تواند فواید بالقوه ای در حل این مشکلات داشته باشد (۱۲، ۱۳). از آنجایی که در غرب کشور ایران به صورت سنتی و بومی از جوشانده و دم کرده گیاه گل میمونی (*Scrophularia striata*) برای درمان عفونت های سطحی، عمقی و داخلی استفاده می شود (۱۲)، در این تحقیق سعی گردید که اثر ضد میکروبی و میزان ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی و فلاونولی عصاره اتانولی گل میمونی بررسی شود.

نمونه خشک شده عصاره را در متانول ۶۰ درصد حل کرده و به حجم ۱۰ ml رسانده شد و بر اساس روش فولین-سیوکالتیو میزان فنول کل گردید. با این تفاوت که به جای محلول استاندارد، ۰/۱ ml از محلول عصاره اضافه شد. سپس میزان جذب قرائت شده را در نمودار استاندارد قرار داده و به این ترتیب مقدار فنول کل بر حسب mg/g عصاره بدست آمد (۱۷).

تعیین میزان فلاونول کل عصاره گل میمونی:

میزان فلاونول کل به روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم و بر حسب Rutin اندازه گیری شد. ابتدا محلول‌های استاندارد با غلظت‌های ۲۵، ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ ppm از روتین در متانول ۶۰ درصد تهیه شده و ۱ ml از این محلول‌ها به لوله‌های آزمایش منتقل و آنگاه ۱ ml از محلول کلرید آلومینیوم ۲ درصد به آن اضافه شد. سپس ۶ ml از محلول ۵ درصد استات پتاسیم به آن افزوده و میزان جذب نوری پس از ۲/۵ ساعت در طول موج ۴۴۰ nm برای استاندارد فلاونول قرائت می‌گردد. بر این اساس نمودار استاندارد رسم شد. سپس ۰/۰۱ تا ۰/۰۲ گرم از نمونه خشک شده عصاره را در متانول ۶۰ درصد حل کرده و به حجم ۱۰ ml رساندیم و براساس روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم میزان فلاونول کل تعیین می‌گردد با این تفاوت که به جای محلول استاندارد، ۱ ml از محلول عصاره اضافه شد. میزان جذب قرائت شده را در نمودار استاندارد قرار داده و مقدار فلاونول کل بر حسب mg/g عصاره محاسبه گردید (۱۸).

تعیین میزان فلاونوئید کل عصاره گل میمونی:

میزان فلاونوئید کل به روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم و بر حسب Rutin همانطور که در تعیین میزان فلاونول کل ذکر شد اندازه گیری گردید با این تفاوت که میزان جذب نوری پس از ۴۰ دقیقه در طول موج ۴۱۵ nm برای استاندارد فلاونوئید قرائت گردید. به این ترتیب مقدار فلاونوئید کل بر حسب mg/g عصاره بدست آمد (۱۹). اندازه گیری مقادیر فنول، فلاونول و فلاونوئید کل حداقل سه بار تکرار و

و از روش اصلاح شده ماکرودایلوژن توصیه شده توسط NCCLS (National committee for clinical laboratory standards) استفاده گردید (۱۶). بدین ترتیب که سوسپانسیونی با غلظت معادل لوله ۰/۵ مک فارلند از باکتری در محیط TSB (Trypticase Soy Broth) تهیه شد و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد تحت تاثیر رقت‌های متوالی در محدوده غلظت از ۲۰۰-۲۰ (۲۰-۴۰-۶۰-۸۰-۱۰۰-۱۲۰-۱۶۰-۲۰۰) قرار گرفتند و بعد از ۲۴ ساعت با مشاهده کدورت لوله‌ها، مقدار MIC تعیین شد. برای تعیین MBC، از لوله‌هایی که در آنها کدورت دیده نشد بر روی محیط کشت EMB کشت مجدد داده شد و با روش رقت‌های متوالی عمل شمارش کلنی صورت گرفت. اولین لوله‌ای که مقدار کاهش رشد تعداد باکتری‌ها نسبت به زمان صفر لوله شاهد، بیشتر از یک هزارم بود، به عنوان MBC انتخاب شد. در مرحله بعدی برای تعیین دقیق مقدار MBC، بین غلظت MBC و غلظت‌های پایین‌تر، غلظت‌های حد واسطه نیز به طریق مشابه آزمایش گردید. نتایج آزمایش‌های بدست آمده به صورت توصیفی با یکدیگر مقایسه شدند.

تعیین میزان فنول کل عصاره گل میمونی:

میزان ترکیبات فنولی کل بر اساس روش رنگ سنجی Folin-Ciocalteu و بر حسب اسید گالیک اندازه گیری شد. محلول‌های استاندارد با غلظت‌های ۱۲/۵، ۲۵، ۵۰، ۶۲/۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ ppm از اسید گالیک در محلول ۶۰ درصد متانول تهیه شد. آنگاه از هر یک ۰/۱ ml به لوله آزمایش منتقل گردید و به آنها ۰/۵ ml از محلول ۱۰ درصد واکشگر فولین-سیوکالتیو اضافه شد و پس از ۳ الی ۸ دقیقه به آن ۰/۴ ml از محلول کربنات سدیم ۷/۵ درصد اضافه گردید. آنگاه لوله‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه نگهداری و پس از آن میزان جذب نوری به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر (UNICO 2100: Made in American) در طول موج ۷۶۵ nm اندازه گیری شد و بر این اساس نمودار استاندارد رسم گردید. سپس ۰/۰۱ تا ۰/۰۲ گرم از

مقادیر متوسط حاصل از ۳ بار تکرار با استفاده از میانگین و انحراف معیار به صورت توصیفی گزارش گردید.

یافته ها:

میزان ترکیبات فنولی کل عصاره اتانولی گل میمونی بر اساس روش رنگ سنجی فولین-سیو کالتیو $180 \pm 6/66$ mg/g و میزان ترکیبات فلاونولی و فلاونوئیدی آن بر اساس روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم، به ترتیب $74 \pm 3/6$ و $100 \pm 6/66$ mg/g بود. نتایج حاصل از تعیین مقدار MIC نشان داد که در غلظت 90 mg/ml بعد از گذشت 24 ساعت هیچ گونه کدورتی مشاهده نشد. همچنین مقدار MBC برابر غلظت 100 mg/ml بود.

بحث:

یافته های مطالعه ما نشان داد که عصاره اتانولی گل میمونی دارای اثر ضد باکتریایی علیه اشرشیا کلی O157:H7 بوده و میزان MIC و MBC آن به ترتیب برابر 90 و 100 mg/ml بود.

در تحقیقی که عباسی و همکاران تحت عنوان اثر ضد میکروبی عصاره گیاه *Scrophularia striata* بر روی باکتری های استافیلوکوکوس اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا انجام داده اند، اینگونه نتیجه گرفته که عصاره آبی بدست آمده از این گیاه می تواند به عنوان فرآورده ای آنتی سبتیک در درمان عفونت های خارجی حاصل از این دو میکروارگانیسم گردد (12). در مطالعه حاضر نیز اثر ضد میکروبی عصاره گیاه *Scrophularia striata* به اثبات رسید و نتایج نشان داد که عصاره اتانولی این گیاه بر روی اشرشیاکلی O157:H7 موثر بود که نشان دهنده این است که مواد موثره ضد میکروبی علیه اشرشیاکلی O157:H7 توسط حلال اتانول استخراج گردیده است.

ترکیبات فنولی در بسیاری از گیاهان وجود دارند که در این تحقیق نیز به بررسی میزان آن در گل

میمونی پرداخته شد. اثرات ضد میکروبی آنها بستگی به محل و تعداد گروه های هیدروکسیل روی حلقه فنلی دارد و ادعا شده که ارتباط مستقیمی بین تعداد گروه های هیدروکسیل و سمیت آنها روی میکروارگانیسم ها وجود دارد و فنل های اکسید شده نیز اثر شدید تری اعمال می کنند. همچنین ادعا شده که مکانیسم احتمالی این ترکیبات مهار آنزیمی از طریق واکنش با گروه های سولفیدریل یا واکنش های غیر اختصاصی با پروتئین های میکروبی است (24-22).

فلاونوئیدها و فلاونول ها نیز ساختمان فنولی داشته و اثر ضد میکروبی دارند. اثر ضد میکروبی آنها احتمالاً ناشی از ترکیب پروتئین های خارج سلولی و یا تشکیل کمپلکس با دیواره سلولی و یا ایجاد اختلال در غشاء سلول میکروارگانیسم ها است. بعضی از فلاونوئیدها از جمله گلکسیریزین و چریزین روی HIV نیز موثرند (27-25).

ترکیبات فنلی بخصوص فلاونوئیدها و همچنین فلاونول ها علاوه بر اثر ضد میکروبی، به دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی قوی نیز بسیار مفید هستند. این مواد با بدام انداختن رادیکال های آزاد، کاهش استرس اکسیداتیو، همچنین مهار ماکرومولکول های اکسیداسیون و DNA صدمه دیده، خطر بیماری های دژنراتیو و موتاژنی را کم می کنند (28، 29). کلاً مواد آنتی اکسیدان علاوه بر درمان یا پیشگیری از سرطان، بعضی از بیماری های قلبی و عروقی، کاتاراکت، اختلالات مغزی و سیستم ایمنی، در جلوگیری از پیری زودرس ناشی از عوامل اکسیداتیو نیز موثرند (30).

نتیجه گیری:

نتایج این تحقیق نشان می دهند که گیاه گل میمونی (*Scrophularia Striata*) از ویژگی های ضد باکتریایی نسبتاً قابل توجهی در شرایط *in vitro* برخوردار است و این یافته ها می تواند زمینه تحقیقات بیشتری را در آینده برای آزمایشات کلینیکی، شناسایی و تخلیص ترکیبات موثره آن با روش های

کروماتوگرافی به منظور استفاده به صورت *in vivo* دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد جهت تامین هزینه و امکانات و همچنین از آقای دکتر حسن ممتاز و کارکنان مرکز تحقیقات گیاهان دارویی به دلیل همکاری در اجرای این تحقیق تشکر و قدردانی بعمل می آید.

تشکر و قدردانی:

از معاونت محترم پژوهشی و مرکز تحقیقات گیاهان

منابع:

1. Avijgan M, Saadat M, Nilforoosh-Zadeh MA, Hafizi M. [Anti-fungal effect of *Echinophora platyloba* extract on some common dermatophytes. J Med Plants. 2006; 5(18): 10-16.]Persian
2. Borris RP. Natural products research: perspectives from a major Pharmaceutical company. J Ethnopharmacol. 1996; 51: 29-38.
3. Valnet J. Phytotherapy, treatment of disease by plants. Translated to Persian by: Emami A, Shams-Ardekani MR, Nekoei-naeini N. Tehran: Rahe-kamal Pub. 2002; p: 358-61.
4. Clark AM. Nutural products as a resource from new drugs. Pharm Res. 1996; 13: 1133-44.
5. Corns CM. Herbal remedies and clinical biochemistry. Hum Psychpharmacol. 2004; 19: 235-41.
6. Cowan MM. Plant products as antimicrobial agent. Clin Microbiol Rev. 1999; 12: 564-82.
7. Fong HH. Integration of herbal medicine into modern medical practices issues and prospects. Braz J Med Biol Res. 2000; 33: 179-89.
8. Aboaba OO, Smith SI, Olude FO. Antibacterial effect of edible plant extract on *Escherichia coli* O157:H7. Pak J Nutr. 2006; 5(4): 325-7.
9. Razavilar V. [Pathogenic microorganisms in foods and epidemiology of food poisoning. 2nd ed. Tehran: Tehran Univ Pub. 2002; 84-90.]Persian
10. Hussein HS. Prevalence and pathogenicity of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in beef cattle and their products. J Anim Sci. 2007 Mar; 85(13 Suppl): 63-72.
11. Azadbakht M. [Classification of medical plants. Tehran: Teimorzadeh Pub. 2000; p: 7-276-7.]Persian
12. Abbasi N, Azizi Jalilian F, Abdi M, Saifmanesh M. [A comparative study of the antimicrobial effect of *Scrophularia striata* Boiss: extract and selective antibiotics against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. J Med Plants. 2007; Suppl 1(6): 10 18.]Persian
13. Nariman F, Eftekhari F, Habibi Z, Falsafi T. Anti-helicobacter pylori activities of six Iranian plants. Helicobacter. 2004 Apr; 9(2): 146-51.
14. Baron EJ, Finegold SM. Diagnostic microbiology. 8th ed. NewYork: Mosby Company; 1990. p: 171-86.
15. Haghighati F, Jafari S, Momen Beitollahi J. [Comparison of antimicrobial effects of ten Herbal extracts with chlorhexidine on three different oral pathogens; an in vitro study. Hakim Med J. 2003; 6(3): 71-6.]Persian
16. National Committee for Clinical Laboratory Standard. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. Approved Standard Order No M7-A2. 1990; 1-31.
17. Singleton VL, Rossi JR. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagent. Am J Enol Vitic. 1965; 16: 144-58.
18. Loziene K, Venskutonis PR, Sipailiene A, Labokas J. Radical scavenging and antibacterial properties of the extracts from different *Thymus pulegioides* L. chemotypes. Food Chem. 2007; 103(2): 546-59.

19. Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N. Antioxidant activity phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *Afr J Biotechnol*. 2006; 5: 1142-45.
20. Gansheroff LJ, O'Brien AD. Escherichia coli O157 H7 in beef cattle presented for slaughter in the U.S. Higher prevalence rates than previously estimated. *Proc Nat Acad Sci*. 2000; 97: 2959-61.
21. Tajik H, Shokouhi Sabet Jalali F. [Competitive evaluation of antimicrobial efficacy of aqueous and alcoholic extracts of yarrow against pathogenic microorganisms. *UMJ*. 2009; 19(4): 302-9.] Persian
22. Geissman TA. Flavonoid compounds, tannins, lignins and related compounds. In: Florkin M, Stotz EH, eds. *Pyrrole pigments, isoprenoid compounds and phenolic plant constituents*. Elsevier. New York: NY; 1962. p: 265.
23. Urs N, Dunleavy JM. Enhancement of the bactericidal activity of a peroxidase system by phenolic compounds (*Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis*, soybeans). *Phytopathology*. 1975; 65: 686-90.
24. Mason TL, Wasserman BP. Inactivation of red beet beta-glucan synthase by native and oxidized phenolic compounds. *Phytochemistry*. 1987; 26: 2197-202.
25. Tsuchiya HM, Sato M, Miyazaki T, Fujiwara S, Tanigaki S, Ohyama M, et al. Comparative study on the antibacterial activity of photochemical flavanones against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Ethnopharmacol*. 1996; 50: 27-34.
26. Watanbe H, Miyaji C, Makino M, Abo T. Therapeutic effects of glycyrrhizin in mice infected with LP-BM5 murine retrovirus and mechanisms involved in the prevention of disease progression. *Biotherapy*. 1996; 9: 209-20.
27. Critchfield JW, Butera ST, Folks TM. Inhibition of HIV activation in latently infected cells by flavonoid compounds. *AIDS Res Hum Retrovirus*. 1996; 12: 39.
28. Silva BM, Andrade PB, Valentao P, Ferreres F, Seabra RM, Ferreira MA. Quince (*Cydonia oblonga* Miller) fruit (pulp, peel, and seed) and jam: antioxidant activity. *J Agric Food Chem*. 2004; 52: 4705–12.
29. Pulido R, Bravo L, Saura-Calixto F. Antioxidant activity of dietary polyphenols as determined by a modified ferric reducing/antioxidant power assay. *J Agric Food Chem*. 2000; 48: 3396–402.
30. Ames BN, Shigenaga MK, Hagen TM. Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *PNAS*. 2003; 90 (17): 7915-22.

Accepted: 14/March/2010

Received: 6/Sep/2009

Antimicrobial effects and evaluation of total phenols, flavonoids and flavonols contents of ethanolic extracts of *Scrophularia striata*

Sharafati-chalesshtori R (PhD Student)*, Sharafati-chalesshtori F (MSc)**¹, Sharafati-chalesshtori A (MD student)***, Ashrafi K (MSc)†

*PhD Student of food hygiene, Islamic Azad Univ, Science & Research Branch, Tehran, Iran, **Microbiologist, Medical Plants Research Center, Shahrekord Univ. of Med. Sci. Shahrekord, Iran. ***MD Student, Shahrekord Univ. of Med. Sci. Shahrekord, Iran. † Microbiologist, Cellular & Molecular Research Center, Shahrekord Univ. of Med. Sci. Shahrekord, Iran.

Background and aim: Phenolic and flavonoid contents of plants have usually antibacterial activities. The aim of this study was to evaluate antimicrobial effects and total phenols, flavonoids and flavonols contents of ethanolic extracts of *Scrophularia striata*.

Methods: In this experimental study, ethanolic extract of *Scrophularia striata* was prepared and examined for antibacterial activities on *Ecoli O157: H7*, using the macrodilution method. Amikacin (30 µg) was used as an antimicrobial reference. In addition, total phenolic components were determined by Folin-Ciocaltu method and total flavonoid and flavonol components were determined by aluminium chloride method.

Results: The phenol content in the ethanolic extracts of *Scrophularia striata* was 180±6.66 mg/g. Flavonoid and flavonol contents in the extract were 100±6.66 and 74±3.6 mg/g, respectively. The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) was 90 mg/ml while the Minimum Bacteriocidal Concentration (MBC) was 100 mg/ml.

Conclusion: The findings of this study show that ethanolic extracts of *Scrophularia striata* have antibacterial effects on *Ecoli O157: H7*. More works, such as clinical examinations and other extract methods are needed to unravel for the antimicrobial effects of this plant.

Keywords: Antimicrobial effects, *Scrophularia striata*, Phenols, Flavonoids, Flavonols.

¹Corresponding author:

Microbiology Dept.,
Medical faculty,
Rahmatieh, Shahrekord,
Iran.

Tel:
0381-3334691

